



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑩ **Offenlegungsschrift**
DE 42 04 806 A 1

②1 Aktenzeichen: P 42 04 806.0
②2 Anmeldetag: 18. 2. 92
④3 Offenlegungstag: 19. 8. 93

⑤1 Int. Cl.⁵:
D 06 F 35/00
D 06 F 39/02
D 06 F 33/02
D 06 L 1/12
G 01 N 21/64
// C11D 3/42,1/22

DE 42 04 806 A 1

⑦1 Anmelder:
Henkel KGaA, 4000 Düsseldorf, DE

⑦2 Erfinder:
Müller-Kirschbaum, Thomas, Dr., 5650 Solingen, DE;
Köppelmann, Edgar, Dr., 4010 Hilden, DE

⑤4 **Waschverfahren für gewerbliche Wäschereien**

⑤7 Die Erfindung betrifft ein Waschverfahren für gewerbliche Wäschereien, wobei unterschiedliche Waschmittel im gleichen Waschgang, aber in unterschiedlichen Waschstufen in die Flotte eindosiert werden. Um beim Einsatz mehrerer unterschiedlicher Waschmittel in der gleichen Flotte deren Konzentrationen einzeln zu bestimmen, wird vorgeschlagen, daß man Waschmittel bzw. Bleichmittel einsetzt, die bei Einstrahlung von Licht Fluoreszenzstrahlung jeweils unterschiedlicher Wellenlängenbereiche emittieren, daß man Licht über Lichtwellenleiter an in der Flotte befindliche Meßorte bringt, das dort emittierte Licht auffängt und mit dem gleichen oder einem zweiten Lichtwellenleiter einer Empfangs- und Auswerteeinheit zuführt, die Intensitäten der Fluoreszenzstrahlung in einem oder mehreren der unterschiedlichen Wellenlängenbereiche detektiert und daraus über eine mit den eingesetzten Wasch- bzw. Bleichmitteln vorgenommene Kalibrierung deren Konzentrationen in der Flotte ermittelt.

DE 42 04 806 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Waschverfahren für gewerbliche Wäschereien, wobei unterschiedliche Waschmittel im gleichen Waschgang, aber in unterschiedlichen Waschstufen in die Flotte eindosiert werden.

In gewerblichen Wäschereien werden oft unterschiedliche Waschmittel im gleichen Waschgang, aber in unterschiedlichen Waschstufen in die Flotte eindosiert, z. B. zunächst ein Aniontenside, später ein Niotenside enthaltendes Waschmittel. Die Waschverfahren wurden in den letzten Jahrzehnten in ökologischer und ökonomischer Hinsicht laufend verbessert. Dabei wurde eine Verringerung des Einsatzes von Energie, Waschmittel, Wasser und Zeit erreicht. Bedeutende Verbesserungen brachten dabei insbesondere die Einführung des Gegenstromwaschprinzips und der vollkontinuierlich oder taktabhängig arbeitenden Waschstraßen. Weiteren Einsparungen von Waschmittel, Wasser, insbesondere Spülwasser, Energie und Zeit steht jedoch das Fehlen zuverlässiger, kontinuierlicher und automatischer Verfahren zum Bestimmen der Konzentration von Wasch- bzw. Bleichmitteln in der Flotte entgegen. Deren Meßsignal könnte zum Steuern der Dosierung, Beenden einzelner Verfahrensschritte, usw. herangezogen werden, so daß mit einem minimalen Einsatz von Energie, Waschmittel, Wasser und Zeit ein zufriedenstellendes Waschergebnis erzielt wird. Ein derartiges Bestimmungsverfahren würde das Einhalten optimaler zeitlicher Konzentrationsprofile von Wasch- bzw. Bleichmitteln in Waschstraßen ermöglichen. Auch eine Optimierung des Ausspülvorgangs mit einer minimalen Wassermenge in möglichst kurzer Zeit wäre möglich, ohne daß ein zu großer Anteil der Waschflotte in den gewaschenen Gegenständen zurückbleibt.

Es sind zwar Bestimmungsverfahren für die Konzentration von Wasch- bzw. Bleichmitteln bekannt. Diese weisen aber eine Reihe von Nachteilen auf, die die breite Anwendung in der Praxis verhindert haben. Sie beruhen im allgemeinen auf der Messung physikochemischer Parameter, z. B. der Leitfähigkeit, des pH-Werts. Leitfähigkeits- und PH-Messungen können jedoch durch den sehr stark schwankenden Eintrag von Elektrolyten bzw. Säuren oder Basen mit der verschmutzten Wäsche gestört werden.

Auch die Ermittlung der Konzentration chemischer Substanzen in einer Flüssigkeit durch Fließinjektionsanalyse ist bekannt. Hier wird in einem verdünnten oder unverdünnten Seitenstrom der Flotte ein Reagenz hinzugefügt und die Konzentration photometrisch bestimmt.

Bei der Anwendung der Fließinjektionsanalyse auf die Bestimmung der Konzentration von Wasch- bzw. Bleichmitteln in der Flotte müssen dem Waschmittel oft weitere Substanzen zugesetzt werden, die ökologisch und toxikologisch unbedenklich sein müssen. Um die Konzentration mit ausreichender Genauigkeit zu bestimmen, ist es aber häufig notwendig, relativ hohe Anteile dieser Stoffe hinzuzugeben. Ein zusätzlicher Aufwand liegt in der Zugabe des Reagenz, um die Farbreaktion auszulösen. Die Meßlösungen müssen gesondert entsorgt werden. Der allgemeinen Forderung nach einer Verringerung der manuellen Eingriffe in den Waschprozeß steht die Notwendigkeit gegenüber, die verbrauchten Reagenzien zu ersetzen. Weitere Probleme treten durch die in der Meßlösung vorhandenen Trüb- und Schwebstoffe auf. Um eine Störung der Extinktionsmessung zu vermeiden, sind sie vorher, z. B.

durch Filtration zu entfernen. Da die Fließinjektionsanalyse nicht direkt in der Flotte stattfinden kann, muß eine teilweise erhebliche zeitliche Verzögerung zwischen der Probenahme und Messung in Kauf genommen werden.

Aus der DE 29 49 254 A1 ist zwar ein Waschverfahren bekannt, in dem die Konzentration eines Waschmittels aus seiner Fluoreszenzstrahlung ermittelt wird. Bei Einsatz mehrerer Waschmittel in der gleichen Flotte können deren Konzentrationen aber nicht einzeln bestimmt werden.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, das die oben genannten Nachteile vermeidet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß man Waschmittel bzw. Bleichmittel einsetzt, die bei Einstrahlung von Licht Fluoreszenzstrahlung jeweils unterschiedlicher Wellenlängenbereiche emittieren, daß man Licht über Lichtwellenleiter an in der Flotte befindliche Meßorte bringt, das dort emittierte Licht auffängt und mit dem gleichen oder einem zweiten Lichtwellenleiter einer Empfangs- und Auswerteeinheit zuführt, die Intensitäten der Fluoreszenzstrahlung in einem oder mehreren der unterschiedlichen Wellenlängenbereiche detektiert und daraus über eine mit den eingesetzten Wasch- bzw. Bleichmitteln vorgenommene Kalibrierung deren Konzentrationen in der Flotte ermittelt.

Vorteilhaft ist, daß die Messung direkt in der Flotte erfolgt. Die Entfernung zwischen dem Meßort und der Lichtquelle sowie der Empfangs- und Auswerteeinheit kann beliebig sein und führt dennoch zu keiner Zeitverzögerung. Das Verfahren ist für sämtliche Flotten einsetzbar, da die Lichtwellenleiter auch gegen chemisch aggressive Flüssigkeiten unempfindlich sind. Auch hinsichtlich Druck und Temperatur ist der Einsatz des erfindungsgemäßen Verfahrens nicht beschränkt. Eine Nachrüstung bestehender Anlagen ist ohne größeren Aufwand möglich, da nur die Durchführungen für die Lichtwellenleiter geschaffen werden müssen. Das Verfahren arbeitet außerdem wartungsfrei. Ein Zusatz weiterer Substanzen zum Wasch- bzw. Bleichmittel ist in der Regel nicht nötig. Bei der Konzentrationsbestimmung müssen keine Reagenzien zugefügt werden, und es fallen keine zu entsorgenden ausgeschleusten Meßlösungen an. Vorteilhaft ist außerdem, daß keine Zwischenkalibrierungen erforderlich sind.

Vorzugsweise strahlt man ultraviolettes oder sichtbares Licht ein. Die Konzentrationsbestimmung erfolgt also über fluoreszierende Inhaltsstoffe des Wasch- bzw. Bleichmittels.

Dabei kann man vorteilhaft aus der Fluoreszenzstrahlung, die von den im Waschmittel enthaltenen optischen Aufhellern abgegeben wird, die Konzentration des Waschmittels ermitteln. Andererseits ist es aber auch möglich, daß man aus der Fluoreszenzstrahlung von im Waschmittel enthaltenem Alkylbenzolsulfonat die Konzentration ermittelt.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird vorteilhaft auch in Waschstraßen eingesetzt. Diese Anlagen arbeiten vollkontinuierlich oder taktabhängig. Die schmutzige Wäsche wird über Förderbänder oder Hängebahnen zugeführt. Während des Durchlaufs durch die Anlagen passiert die Wäsche die einzelnen Waschzonen, wie Benetzen, Vorwaschen, klare Wäsche und Spülen, wobei das Gegenstromwaschprinzip angewendet wird. Hier wird in einem stetig fließenden Badstrom gewaschen, der sich gegenläufig zum Wäsche fluß bewegt. Um hier den apparativen Aufwand beim Einsatz des erfindungs-

gemäßen Verfahrens zur Ermittlung der Konzentration an mehreren Meßorten gering zu halten, wird vorgeschlagen, daß die den Meßorten zugeordneten Lichtwellenleiter über einen Umschalter mit einer einzigen Lichtquelle und einer einzigen Empfangs- und Auswerteeinheit verbunden werden.

Besondere Vorteile bietet das erfindungsgemäße Verfahren beim Dosieren bzw. Nachdosieren des Wasch- bzw. Bleichmittels in die Flotte. Vorzugsweise steuert man die Dosierung mit einer Regeleinrichtung, die die ermittelte Istkonzentration mit einer vorgegebenen Sollkonzentration vergleicht.

Die Erfindung ermöglicht auch eine Verkürzung der Ausspülzeit und eine Verringerung des notwendigen Spülwassers. Daher wird in einer anderen Ausgestaltung der Erfindung das Spülen beendet, wenn die ermittelte Istkonzentration unter eine vorgegebene Sollkonzentration abgesunken ist.

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand von Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 verschiedene Sensorsysteme, mit denen das erfindungsgemäße Verfahren durchgeführt werden kann,

Fig. 2 eine Waschstraße mit mehreren Meßorten für die Konzentrationsbestimmung,

Fig. 3 die Abhängigkeit der Fluoreszenzintensität von der Waschmittelkonzentration und

Fig. 4 die Abhängigkeit der Fluoreszenzintensität von der Konzentration einer Alkylbenzolsulfonatlösung.

Bei der Fluoreszenzmessung kann auf schon im Wasch- bzw. Bleichmittel vorhandene fluoreszierende Inhaltsstoffe zurückgegriffen werden. Die Verwendung anderer fluoreszierender Markierungsmittel, die zusätzlich hinzugefügt werden, ist aber auch möglich. Ebenso können für die Bestimmung der Konzentration über die Erfassung der Änderung des Polarisationszustands dem Wasch- bzw. Bleichmittel eine solche Änderung bewirkende Substanzen hinzugefügt werden, z. B. Zucker.

Zur Messung der Fluoreszenz kann man sich der in Fig. 1 beispielhaft und schematisch dargestellten Sensoranordnungen bedienen. Dabei kann nach Fig. 1a das von der Lichtquelle in die Meßlösung 1 eingestrahlte Licht sowie das emittierte Licht durch den gleichen Lichtwellenleiter 2 geführt werden, wenn zwischen Lichtquelle und der Empfangseinheit ein halbdurchlässiger Spiegel 3 angeordnet ist. Das eingestrahlte und das emittierte Licht kann aber auch in unterschiedlichen Lichtwellenleitern geführt werden (Fig. 1b). Bei der in Fig. 1c gezeigten Anordnung trifft das von der Lichtquelle 4 emittierte und über den Lichtwellenleiter 2 in die Meßlösung 1 eingestrahlte Licht auf einen Reflektor 5 und wird über einen weiteren Lichtwellenleiter von der Empfangseinheit 6 detektiert. Eine derartige Trennung der Hin- und Rückwege des Lichts zeigt auch Fig. 1d.

Fig. 2 zeigt die Voss-Archimedia-Waschstraße mit einer angeschlossenen Konzentrationsmeßeinrichtung. Hier wird die Wäsche 7 mit einer Schnecke 8 von links nach rechts kontinuierlich gefördert. Gleichzeitig bewegt sich ein stetig fließender Badstrom gegenläufig zum Wäsche fluß. Hier wird an 4 Meßorten die Konzentration des Waschmittels in der Flotte bestimmt. Ein Umschalter 9 verbindet die zu und von den Meßstellen laufenden Lichtwellenleiter mit der Lichtquelle 4 bzw. der Empfangseinheit 6, so daß auch bei mehreren Meßorten eine Lichtquellen- und Detektoreinheit ausreicht.

In Fig. 3 ist die Fluoreszenzintensität in willkürlichen Einheiten über der Waschmittelkonzentration in g/l in

wäßriger Lösung aufgetragen. Das Waschmittel enthält etwa 0,1 Gew.-% eines optischen Aufhellers, der im Wellenlängenbereich von 400 bis 700 nm bei Bestrahlung mit UV-Licht einer Wellenlänge von 366 nm fluoresziert.

Aus dem Diagramm ist deutlich erkennbar, daß aus der gemessenen Fluoreszenzintensität sehr gut auf die Waschmittelkonzentration der Flotte geschlossen werden kann.

Eine entsprechende Abhängigkeit der Fluoreszenzintensität einer wäßrigen Alkylbenzolsulfonatlösung zeigt Fig. 4. Mit UV-Licht einer Wellenlänge von 366 nm wurde die wäßrige Lösung bestrahlt, die Licht in einem Wellenlängenbereich von 400 bis 700 nm emittierte. Auch hier ist die direkte Abhängigkeit der Fluoreszenzintensität von der Konzentration deutlich erkennbar.

Bezugszeichenliste

- 1 Meßlösung
- 2 Lichtwellenleiter
- 3 halbdurchlässiger Spiegel
- 4 Lichtquelle
- 5 Reflektor
- 6 Empfangseinheit
- 7 Wäsche
- 8 Schnecke
- 9 Umschalter

Patentansprüche

1. Waschverfahren für gewerbliche Wäschereien, wobei unterschiedliche Waschmittel im gleichen Waschgang, aber in unterschiedlichen Waschstufen in die Flotte eindosiert werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß man Waschmittel bzw. Bleichmittel einsetzt, die bei Einstrahlung von Licht Fluoreszenzstrahlung jeweils unterschiedlicher Wellenlängenbereiche emittieren, daß man Licht über Lichtwellenleiter an in der Flotte befindliche Meßorte bringt, das dort emittierte Licht auffängt und mit dem gleichen oder einem zweiten Lichtwellenleiter einer Empfangs- und Auswerteeinheit zuführt, die Intensitäten der Fluoreszenzstrahlung in einem oder mehreren der unterschiedlichen Wellenlängenbereiche detektiert und daraus über eine mit den eingesetzten Wasch- bzw. Bleichmitteln vorgenommene Kalibrierung deren Konzentrationen in der Flotte ermittelt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man aus der Fluoreszenzstrahlung, die von den in dem einen Waschmittel enthaltenen optischen Aufhellern abgegeben wird, die Konzentration dieses Waschmittels ermittelt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß man aus der Fluoreszenzstrahlung von in dem einen Waschmittel enthaltenem Alkylbenzolsulfonat die Konzentration dieses Waschmittels ermittelt.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß man beim Einsatz des Verfahrens in kontinuierlich oder taktabhängig betriebenen Waschstraßen die Konzentration an mehreren Meßorten ermittelt, wobei die den Meßorten zugeordneten Lichtwellenleiter über einen Umschalter mit einer einzigen Lichtquelle und einer einzigen Empfangs- bzw. Auswerteeinheit verbunden werden.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß man die Wasch- bzw. Bleichmittel in die Flotte dosiert/nachdosiert, wobei man die Dosierung mit einer Regeleinrichtung steuert, die die ermittelte Istkonzentration mit einer vorgegebenen Sollkonzentration vergleicht. 5
6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man das Spülen beendet, wenn die ermittelte Istkonzentration unter eine vorgegebene Sollkonzentration abgesunken ist. 10

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

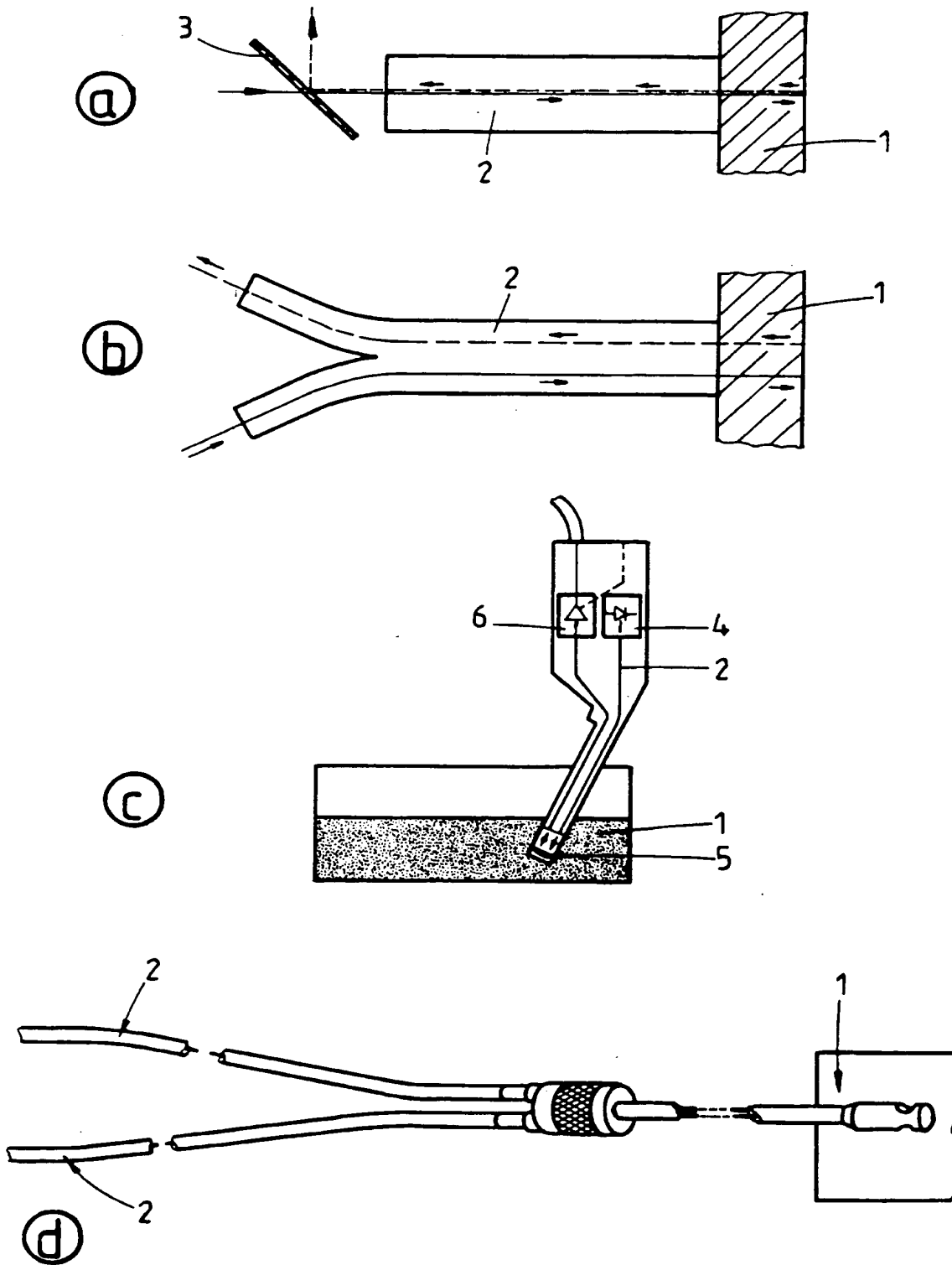
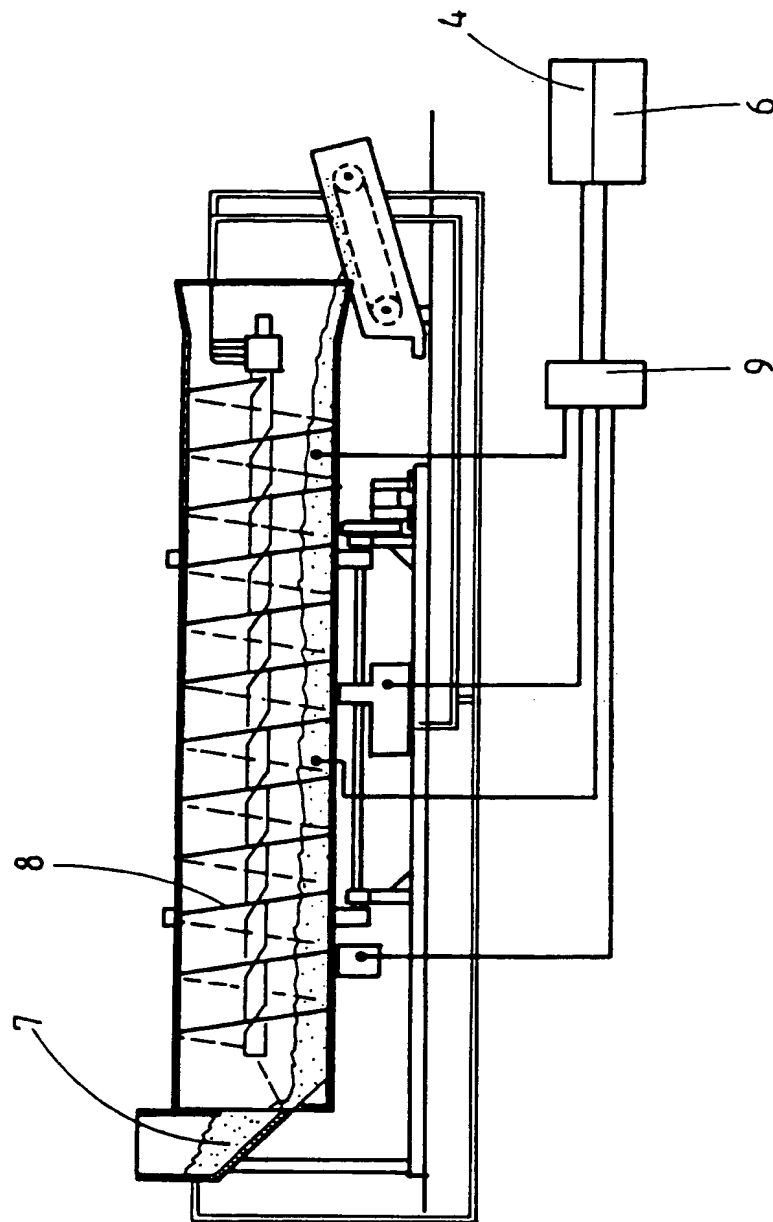


FIG.1

FIG. 2



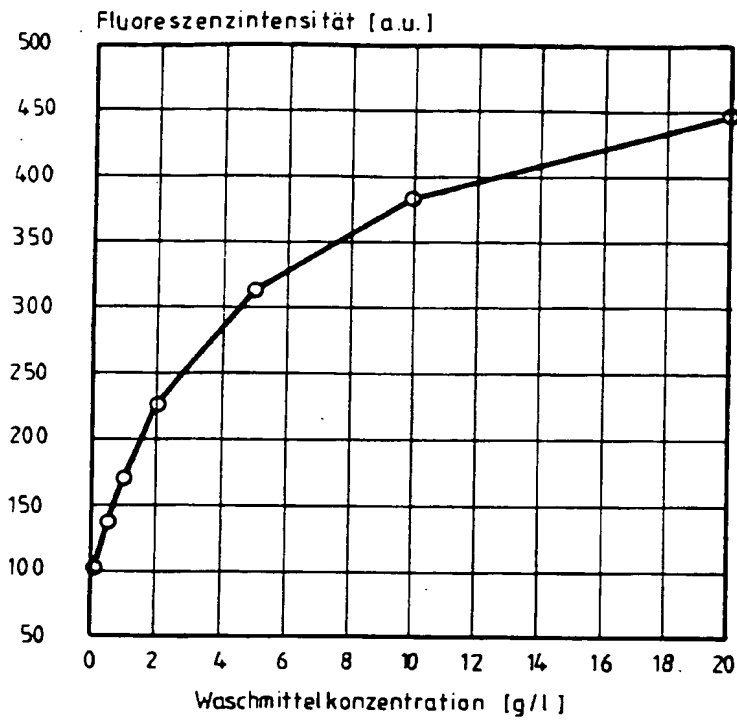


FIG.3

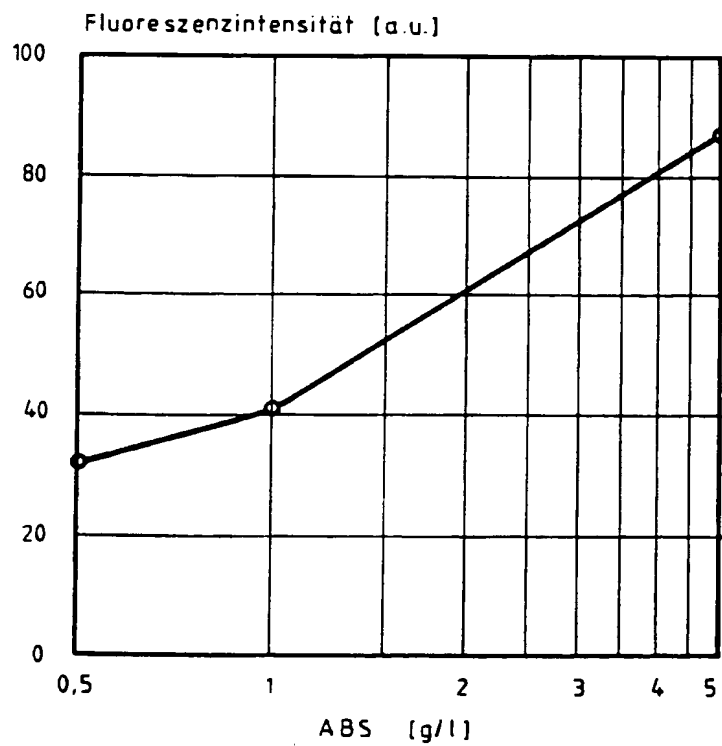


FIG.4